

PAT-NO: JP355060739A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 55060739 A**

TITLE: HORIZONTAL VIBRATION
PREVENTER

PUBN-DATE: May 8, 1980

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
AKIMOTO, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:	
NAME	COUNTRY
AKIMOTO MASAO	N/A

APPL-NO: JP53133306

APPL-DATE: October 31, 1978

INT-CL (IPC): F16F015/02

US-CL-CURRENT: 248/560

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent vibration of a machine to yield vibration and impulse force in the horizontal direction by providing a means to guide in free command of swiveling only in one direction a swiveling material which has curvature whose upper and lower surfaces are smooth near the middle.

CONSTITUTION: A swiveling material 10 is formed by steel, etc., whose upper surface 11 and lower surface 12 have smooth spherical surface near the middle, the sum of the curvature radius R_a of the upper surface and the curvature radius R_b of the lower surface is larger than the thickness d of the swiveling material. The upper surface of a fitting material 16 composed of the floor, etc. has a horizontal supporting surface 17 to support the swiveling material 10 formed thereupon. A fitting material 20 made of steel, etc. is fitted to

the lower surface of a supported material 18, a horizontal surface 21 in contact with the swiveling material 10 is formed on the lower surface of this fitting material 20. Thus, since exceedingly low horizontal sense intrinsic frequency is readily obtained, the structure to allow the amplitude in the horizontal direction.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—60739

⑮ Int. Cl.³
F 16 F 15/02

識別記号

庁内整理番号
6747—3J

⑯ 公開 昭和55年(1980)5月8日

発明の数 1
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 水平方向防振装置

平塚市南原 2—16—18

⑰ 出 願 人 秋元将男

平塚市南原 2—16—18

⑱ 特 願 昭53—133306

⑲ 出 願 昭53(1978)10月31日

⑳ 代 理 人 弁理士 勝部明長

㉑ 発 明 者 秋元将男

明 細 書

1 発明の名称

水平方向防振装置

2 特許請求の範囲

1. 支持体の上面に形成した水平な支持面と被支持体の下面に形成した水平な被支持面間に配置する少なくとも一つの方向において両側にある角度範囲で転動可能な全体として偏平な転動体を備え、この転動体は中央付近の上面と下面が滑らかな曲面であり、かつ中央における上面と下面間の厚さより前記転動可能な少なくとも一つの方向に沿った上面と下面の曲率半径の和が大きくなっていることを特徴とする水平方向防振装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載の水平方向防振装置であつて、前記転動体は中央付近における上面と下面の形状が中央の上下方向の軸線上に曲率中心を有する球面で形成してあることを特徴とする水平方向防振装置。

3. 特許請求の範囲第1項記載の水平方向防振装置であつて、前記転動体は所定断面形状の柱状

体であり、この転動体を支持体と被支持体間において一方向のみに転動可能に案内すると共に被支持体もその方向のみに移動可能になるように案内する手段を設けたことを特徴とする水平方向防振装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は水平方向防振装置に関するもので、偏平な転動体を用いることにより水平方向の振動力や衝撃力を発する機械の防振を行つたり水平方向に大きい振幅の地震動に対して機械等の防振を行うものである。

従来この種の水平方向防振装置としては第9図に示すように球50を支持体51の上面よりなり球面状凹所に形成した支持面52と被支持体53の下面よりなり球面状凹所に形成した被支持面55間に保持するようにしたものがあるが、被支持体53を支持した場合の固有振動数を所定以上に低くするためには支持面52及び被支持面55をきわめて大きい半径の球面に精密に仕上げなければならぬと原価が高くなるという難点がある。

この発明はこのような点を解消して容易に製作することができて原価を低減できるようにした水平方向防振装置を提供するものである。

この発明は又支持体の上面に形成した水平な支持面と被支持体の下面に形成した水平な被支持面間に配置する少なくとも一つの方に於いて両側にある角部範囲で転動可能な全体として偏平な転動体を備え、この転動体は中央付近の上面と下面が滑らかな曲面であり、かつ中央における上面と下面間の厚さより前記転動可能な少なくとも一つの方に沿った上面と下面の曲率半径の和が大きくなっていることを特徴とする水平方向防振装置を提供するものである。

以下図面を参照しながらこの発明の実施例について説明する。

第1図に示すこの発明の一実施例において、

10は全体として偏平な転動体で、たとえば鋼、

鋳鉄等の強度と剛性の大きい材料で構成してあり、
曲率中心が中央の上下方向の軸線上にある
 その中央付近の上面11と下面12はそれぞれ滑らかな球面で形成してある。この転動体11の

(a)

短径を中心として回転した場合である回転円体を用いたり、あるいは第3図に示すように上端付近と下端付近をほぼ球面状に構成し周縁部の上側と下側をそれぞれ別の円すい面で構成したものを用いることもできる。

第4図と第5図は転動体10の上面11と下面12が同一の曲率半径Rの球面で構成してある場合についてこの発明の原理を示す説明図である。

第4図に示す静止状態において、Aは上面11の曲率中心、Bは下面12の曲率中心、Mは転動体10の中心、Tは曲率中心A及びBが中心Mから偏心した長さである。Wは転動体10に被支持体18の被支持面21から下方へ向かつて及ぼされる重力による力で、下面でも支持面17からもこれと等しい反力による力Wを受けることになる。

第5図には第4図に示す静止状態から転動体10の転動により被支持体18が図示のようにxだけ右へ移動した状態が示してある。この図において、 θ は弧長xで表わした転動体10が転動した角度、 ϕ は曲率中心A、B間の水平方向の距離、 α は

(5)

中央付近の曲率半径Raと下面の中央付近の曲率半径Rbの和は転動体の厚さdよりも大きくなっている。15はたとえば床等よりなる支持体で、上面に鋼等の丈夫な材料よりなる取付部材16が取付けてあり、この取付部材の上面には転動体10を支持する水平な支持面17が形成してある。18は被支持体で、下面に鋼等の丈夫な材料よりなる取付部材20が取付けてあり、この取付部材の下面には転動体10に当接する水平な被支持面21が形成してある。

第1図に示す水平方向防振装置は通常同一のものを3個以上用いて被支持体18を支持するようにすればよいが、たとえば被支持体18の一方側のみに1か所だけ用い他方側を滑動可能に支持したりあるいは丸棒等で水平方向に転動可能に支持してもよい。

第2図は第1図に示す転動体10を3個ずつ複数列(一方のみ図示してある)にして機械よりなる被支持体18を支持する状態を示すものである。一般に転動体10としてはたとえば丸をその

(6)

は転動体10の上端及び下端においてそれぞれの周縁に沿った転動長さである。Fは転動体10がそれぞれ支持面17及び被支持面21から受ける水平方向の力で、垂直方向に受ける力Wに基づく摩擦力によるものである。転動体10に作用する力Wによるモーメントと力Fによるモーメントはつり合っている。又、被支持体18は力Fを転動体10に及ぼすため反作用として転動体10から同一の大きさで反対方向の力(図示していない)を受けることになる。すなわち、被支持体18にその移動方向と反対に復元力となる力が作用することになる。以上の関係及び角度 θ が小さい範囲を考え、かつ重力の加速度をgとすると次の式が得られる。

$$x = 2c - e$$

$$e = 2T \sin \theta = 2T\theta$$

$$c = R\theta$$

$$\theta = \frac{x}{2(R - T)}$$

$$h = 2(R - T \cos \theta) = 2(R - T)$$

(6)

$$W_0 = Ph$$

$$P = \frac{W}{h} = \frac{T U}{R - T} = \frac{T x}{2(R - T)^2} W$$

$$\frac{W}{P} \frac{d^2 x}{dt^2} = -x$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{PT}{2(R - T)^2} x = 0$$

この最後の式は単弦振動の微分方程式であり、その解の固有振動数は力 W の大きさとは無関係に次のようになる。

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{PT}{2(R - T)^2}}$$

たとえば R が 10 cm, T が 0.5 cm の場合固有振動数 f が 0.26 Hz というきわめて小さくなる。

第 9 図に示す従来の水平方向防振装置では途中の式は省略するが固有振動数 f が

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{P}{2(L - R)}}$$

(7)

各軸の外周にそれぞれ回転可能に嵌込んだ支持面 17 と被支持面 21 間より大径にした円形の側板である。33 は軸 30 の端部を大径に形成した抜け止め部、35 は側板 32 にそれぞれ軸 30 に対して対称に半径方向に延びるようにあけた 1 対の長孔である。側板 32 は転動体 10 のみでなく取付部材 16, 20 の両側面を両側からはさんで転動体 10 が一方向の両側のみに転動できかつ被支持体 18 がその方向のみに移動可能になるように案内する手段を構成している。取付部材 16, 20 の両側面には長孔 35 を貫通するようにした導 36 が突設してあつて、第 8 図に示すように転動体 10 及び被支持体 18 の最大の転動長さあるいは移動長さを規制すると共にすべりが生ずることを防止するようになつている。すなわち、長孔 35 を形成した側板 32 と導 36 は共同して転動体 10 及び被支持体 18 の最大移動量を規制しかつすべりを防止して危険をなくす手段を構成するものである。

第 6 ~ 8 図に示す実施例のように転動体 10 が

(9)

特開昭 55-60739 (3)

となる。ここで L は支持面 52 及び被支持面 55 の曲率半径を表わし、 R は球 50 の半径を示す。この場合前例と同様に R が 10 cm で f が 0.26 Hz となるためには L が 193.6 cm になる必要があり支持面 52 と被支持面 55 の曲率が非常に緩やかになりこれを精度よく仕上げることは非常に困難である。

この発明は前述したように支持体 15 の支持面 17 と被支持体 18 の被支持面 21 がいずれも平面であるので適当な素材を用いれば等々に仕上げる必要がなく、かつ等々に取付部材 16, 20 を用いることなく床等よりなる支持体 15 の上面や機械等の被支持体 18 の下面をそのまま利用することも可能であつて、製作上の原価を著しく低減できるという効果を有している。

第 6 ~ 8 図に示すこの発明の他の実施例においては偏平な転動体 10 が上下対称な所定断面形状で柱状体形成してあつて一方向のみに転動可能になつている。30 は転動体 10 の両側の端面 31 の中心より外方に突出させた軸、32 はこの

(8)

一方向のみに転動し得るものは被支持体 18 が一方向のみに移動し得るようになつていてその方向のみに復元力が必要な場合には実用上全く支障がないばかりでなく支持面 17 及び被支持面 21 に対して転動体 10 が点接触でなく線接触するため耐荷力が第 1 図に示す実施例に比べて著しく大きくなるという利点を有するものである。この実施例において側板 32 として長方形等の円板以外のものを用いたり、長孔 36 と導 35 の代りに取付部材 16, 20 に溝を形成し側板 32 にこの溝に挿入される導を突設してもよい。

この発明による水平方向防振装置は水平方向に振動力や衝撃力を発する機械たとえばインジェクションマシン、水平動型のコンプレッサー、織機等の防振に好適であり、等々上下方向の振動力や衝撃力を吸収する各種パネ類による防振材の上あるいは下に重ねて使用するならばきわめて大きい防振効果が得られるものである。

又、このような場合支持面 17 及び被支持面 21 をゴム等の防振用材料とするならばきわめて

00

標準な防振装置が得られるものである。

又、この発明によればきわめて低い水平方向固有振動数が容易に得られるので、地震の卓越周期より長い固有周期で地震動で発生する水平方向の振動を許容する構造を得ることができるようになる。地震動は地震により性質に差があるがたとえば卓越周期2秒、全振幅50 cm程度のものに対し前述した第4図と第5図に示す例でRが10 cm、Tが0.5 cmの場合固有周期が3.8秒、許容全振幅が60 cm程度になり、大型地震に対してもこの発明の水平方向防振装置に支持された物体に何等の影響も及ぼさないで済むものである。

4 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す正面図、第2図は第1図に示す水平方向防振装置を複数個用いて機械を支持する状態を示す正面図、第3図はこの発明の他の実施例において用いる転動体を示す正面図、第4図と第5図はこの発明の原理を説明する説明図、第6図はこの発明の他の実施例を

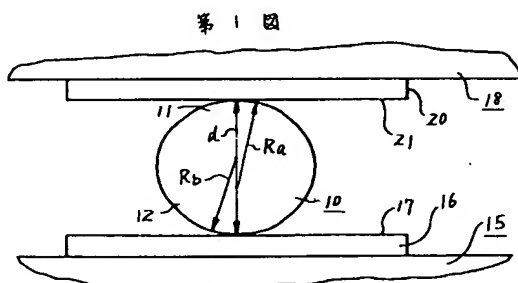
特開昭55-60739(4)

示す正面図、第7図はその側面図、第8図はその転動体が転動した状態を示す正面図、第9図は従来の水平方向防振装置を一部断面として示す正面図である。

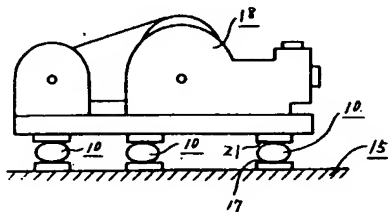
10は転動体、11は上面、12は下面、15は支持体、17は支持面、18は被支持体、21は被支持面。

代理人 弁理士 勝 部 明 長

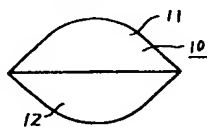
001



第2図

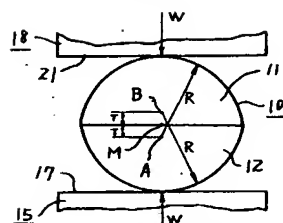


第3図

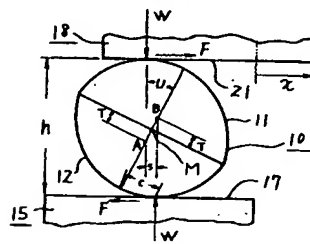


002

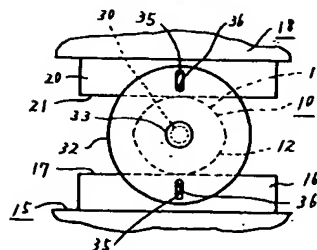
第4図



第5図



第6図



手続補正書

昭和54年10月2日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和53年特許願第133306号

2. 発明の名称

スイヘイロウコウロウソクソク
水平方向防振装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県平塚市南原2-16-18

氏名 秋元 将男

4. 代理人

住所 東京都港区西新橋2-38-6

電話 434-0957

氏名 (6469) 弁理士 勝部明長

5. 補正により増加する発明の数

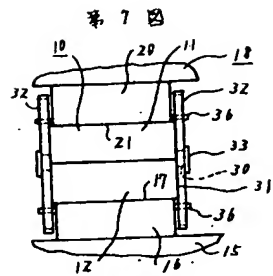
0

6. 補正の対象

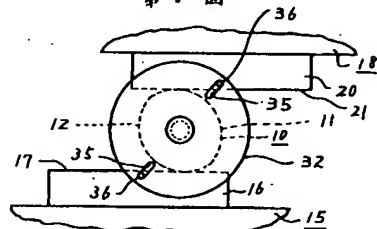
明細書の発明の詳細な説明の欄。

7. 補正の内容

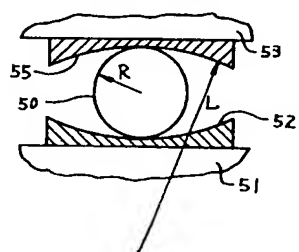
(1)



第7図



第8図



第9図

(1) 明細書第3ページ20行に「11」とあるのを「10」と補正する。

(2) 明細書第11ページ12行に「及ぼさないで」とある次に「も」とあるのを削除する。